12

DISPUTATIO PHILOSOPHICA
DE
IRIDE

QUAM
FAVENTE DEO, T. O. M.
PRÆSIDE
Clarissimo, Acutissimoque Viro
D. JACOBO BERNARDO,
Art. Lib. Mag. Philosophiæ Doctore, hujusque Facultatis & Matheseos in Illustri Academia Lugd. Bat. Professore Ordin. ut & Ecclesiæ Gallicanæ ibidem Pastore,

Publicè tueri conabitur
ISAACUS SAM. CHATELAIN, Amstelædam:
Auctor.
Ad diem ~~14~~ 17. *Junii, post merid. hora* ~~2~~ 3. *loco solito.*



LUGDUNI BATAVORUM

M DCC XIII.

D. ZACHARIÆ CHATELAIN,

Patri optimo, indulgentiſſimo, filiali amore & reverentiâ ad rogum uſque proſequendo:

D. HENRICO CHATELAIN,

Paſtori Vigilantiſſimo, Digniſſimo, Fratri ſuo dilectiſſimo, ad ultimum vitæ halitum omni amore colendo:

UT ET

Celeberrimo & Eruditiſſimo Viro

D. JACOBO BERNARDO,

Art. Lib. Mag. Philoſophiæ Doctori, illiuſque Facultatis & Matheſ. in inclyta Acad. Lugd. Bat. Profeſſori Ordinario, ut & Eccleſiæ Gallicanæ ibidem Paſtori facundiſſimo, fidiſſimoque; Præſidi & Præceptori ſuo omni honore atque obſequio indeſinenter proſequendo;

Haſce ſtudiorum ſuorum primitias

D. D. D.

I. S. CHATELAIN.

DISPUTATIO PHILOSOPHICA
DE
IRIDE.



Ῥις, quam vocem Latini denique usurpaverunt, collocatur inter Meteora, quæ emphatica seu apparentia vulgò dicuntur; quod scilicet non veros, sed falsos & apparentes credantur habere colores: Talia sunt præter Iridem, Halones, Parhelia & quædam alia.

Iridem formari ex reflexione radiorum Solis, omnes ferè Philosophi agnoverunt; sed ubinam hæc reflexio fiat, disputatur inter Antiquos & Recentiores: Hi putant radios incidere in guttas pluviæ, ibique reflexiones & refractiones pati, denique ad nos pervenire: Illi verò in nube ipsa, cùm vergit ad liquefactionem, formari Iridem sentiunt. Has igitur Sententias examinemus, & quinam ex his Philosophis erraverint videamus.

Pauca circa Iridem tradiderunt Antiqui; Quædam tamen de hac materia habet Aristoteles: Lib. III. Meteor: Cap. 4. sic loquitur, *Adeo ut, quoniam hæc possunt accidere, quoties Sol & nubes sese ad hunc modum habebunt, & nos inter illos erimus, quædam apparitio per refractionem erit*; & paulò superiùs eodem Cap. *Necessariò accidit* (Iris) *cùm pluere incipit*

cipit & jam quidem nubium aër in mollem pluviam concrevit, nondùm tamen pluit. Recentiores Peripatetici, qui hanc ſecuti ſunt opinionem, Iridem definiunt, *Arcum multicolorem in nube rorida, opaca & concava, ex radiorum ſolarium reflexione apparentem.* Volunt enim 1. Iridem formari in nube quæ rorida ſit, (id eſt quodam modo pellucida) a parte anteriori, ut nimirùm radii illam partem nubis poſſint ingredi, & quaſdam refractiones pati. 2. Nubem eſſe opacam in parte poſteriori, adeo ut tranſitum radiis non præbeat, ſed ad nos uſque reflectat. 3. Illam concavam volunt, cùm alioqui figura ſemicircularis fieri non poſſet. Præterea, ſecundùm hos Philoſophos, Iridis varii colores oriuntur ex partibus nubis, quæ prout ſunt rariores vel denſiores, radios diversè refringunt.

Hujus Sententiæ falſitas apparet ex quamplurimis Phænomenis ipſius Iridis, quæ nunquam poterunt explicare illius opinionis fautores: Imo tot in nube ad formationem Arcus cœleſtis requiruntur conditiones in illorum Hypotheſi, ut abſque temeritate poſſimus aſſerere vix unicum per totum ſeculum nobis conſpicuum fore: En præcipuas rationes, quæ hanc doctrinam omnino refellunt. 1. Cùm nubes talis ſint naturæ, ut earum figura ſingulis ferè momentis immutetur, præſertim cùm ad liquefactionem vergunt, arcus cœleſtis figura deberet aliquando circularis, aliquando anguloſa eſſe, quod cum experientia non congruit. 2. Nubes vel pars nubis apta ad Iridem formandam nunc major, nunc minor eſt, unde Iris has mutationes etiam deberet ſubire, quod falſum eſt;

nam

nam etſi crura interdum longiora, interdum breviora appareant, ſunt tamen ſemper portiones cujuſdam circuli, qui determinatam magnitudinem habet. 3. Arcus cœleſtis colores perpetuò eundem ordinem inter ſe ſervant, quod ſi dependerent a partibus rarioribus vel denſioribus nubis, non ſemper accideret; Pars enim ſuperior nubis nunc rarior nunc denſior eſt, non ſecùs ac pars inferior. 4. Quò magis Sol eſt elevatus ſupra Horizontem, eò Arcus cœleſtis eſt minor portio circuli, & è contra quò minùs Sol eſt ſupra Horizontem, eò Arcus cœleſtis eſt major portio circuli. Jam quidquid agant hi Philoſophi nunquam illius relationis inter Solem & nubes, rationem reddent.

Aggrediamur nunc examen Hypotheſeos Recentiorum, cùm falſitatem Sententiæ Peripateticorum ſatis ſuperque demonſtrent rationes allatæ. Secundùm Carteſianos & Newtonianos Iris oritur ex diverſis reflexionibus & refractionibus radiorum Solis in guttas pluviæ incidentium; Ut hoc probent, unicam guttam ſeparatim examinant, at quoniam illorum demonſtratio nititur quibuſdam veritatibus, quæ antea cognoſci debent, illas hic afferemus abſque probatione, brevitatis gratia.

1. Angulus reflexionis ſemper eſt æqualis angulo incidentiæ.

2. Corpus perpendiculariter incidens in aliud, quod non poteſt permeare, reflectetur per eandem lineam quâ incidit, neque deflectet ad unam vel ad alteram partem.

3. Radius perpendiculariter tranſiens ex uno me-

dio in aliud medium nullo modo deflectit, ſed viam rectam ſequitur.

4. Radius obliquè tranſiens ex uno medio magis ſolido in medium minùs ſolidum, refractionem patietur recedendo a perpendiculari.

5. Radius obliquè tranſiens ex uno medio minùs ſolido in medium magis ſolidum, refractionem patietur, accedendo ad perpendicularem.

6. Sinus anguli Incidentiæ eſt ad Sinum anguli Refractionis in eadem ſemper proportione, vel quam proxime.

Vid. Fig. 1. His ita poſitis ſupponamus Figuram ABYCD repræſentare aquæ guttam, quæ cum liberè natet in aëre, eſt rotunda: Quoniam a ſingulis alicujus objecti punctis quàm plurimi procedunt radii, a centro Solis plures etiam neceſſariò progreſſuri ſunt. Lineæ ergò EB, FA & reliquæ intermediæ ab eadem parte ductæ, nobis radios a centro illius aſtri proficiſcentes denotant: Conſtat inſuper quod ſi ab uno puncto ducantur lineæ, hæ lineæ eò magis videbuntur eſſe parallelæ, quò punctum a quo ductæ fuerunt erit remotius; Inde radii per lineas EB, FA & omnes intermedias deſignati, tanquam inter ſe paralleli poſſunt conſiderari; Procedunt enim a puncto maximè remoto, nempe a centro Solis. Radius FA, cùm ſolus tranſeat per centrum guttæ, ſolus etiam perpendiculariter incidit in guttam, ergò cùm pervenerit in A, ſi ibi occurrat cuidam parti ſolidæ guttæ, per ax. 2. reflectetur par eandem lineam FA; ſi non occurrat, per ax. 3. nullam patietur refractionem, ſed veniet in C, ubi vel reflectetur a parte ſolida guttæ,

vel egredietur ſequendo lineam CO. Radius EB obliquè incidens reflectetur per lineam BP, occurrendo parti ſolidæ guttæ per ax. 1. Si autem iſte radius guttam ingrediatur, lineam BQ non ſequetur, ſed per ax. 5. veniet in H, ubi reflectetur, modò non exeat, & per ax. 1. veniet in D, quo in loco rursùs vel reflexionem vel refractionem patietur: Si reflectatur per ax. 1. veniet in Z, ubi egrediendo veniet in R, recedendo a perpendiculari per ax. 4. Si verò refrangatur in puncto D lineam DS non percurret, ſed lineam DG per ax. 4. Collocato igitur oculo in G radius iſte EB, poſt unam refractionem in B, poſt unam reflexionem in H & poſt aliam refractionem in D poterit ingredi pupillam, & aliquam ſenſationem efficere. Præterea nihil impedit, quominùs plures radii inter E & F incidentes in arcum BA eaſdem ſubeant mutationes, ac radius EB, per conſequens radii egredientes ex gutta prope punctum D, qui admodùm erunt vicini radio GD, oculum etiam ingredientur.

Hactenùs ad radios, qui procedunt a centro Solis & incidunt in partem ſuperiorem guttæ, attendimus; Illos, qui ab eodem puncto progrediuntur & in partem inferiorem, nimirùm in arcum AD incidunt, nunc conſideremus. Linea TV unum ex his radiis deſignat; cùm pervenerit in V ingrediens guttam refractionem patietur, & per ax. 5. procedet versùs X. in quo puncto reflectetur ad Y per ax. 1. ubi iterùm reflexionem patietur, & per idem ax. veniet in Z; Ibique de novò refrangetur recedendo a perpendiculari per ax. 4. Quocirca iſte radius, cum omnibus

aliis,

aliis, qui ipsi erunt adjuncti, exeundo ex gutta, oculum remanentem in G etiam ingressurus est.

Ex hac Demonstratione liquet, nos duas radiorum efficacium species cognoscere, nempè 1. illos, qui post unam reflexionem & duas refractiones, 2. illos, qui post duas reflexiones & totidem refractiones ad pupillam oculi in G perveniunt. Constat adhuc posse dari tertiam, quartam & quintam speciem radiorum, qui post tres, quatuor, quinque reflexiones quoque venirent in G. At, quoniam hi radii nobis ad explicandam Iridem nullo modo inserviunt, ad illos non attendemus; Adde, quod post tot reflexiones adeò debilitati sint; ut vires non sufficientes habeant, ad aliquam sensationem notatu dignam efficiendam.

Nobis jam demonstrandum esset harum duarum specierum radios, proùt vario modo refringuntur, aptos esse ad diversos Iridis colores exhibendos; sed cùm hæc, ex ipsâ naturâ radiorum dependeant, non abs re erit breviter hanc materiam percurrere, circa quam, placita Clariss. Newtoni, cujus sententia nobis videtur omnibus aliis longè verosimilior, sequemur.

Quamplurimis igitur experimentis a Celeb. Viro factis compertum est 1. omnes radios habere vel majorem vel minorem refrangibilitatem, id est, dispositionem qua apti sunt ad magis minùsve de viâ detorquendum in paribus incidentiis super unum idemque medium. 2. Habere etiam vel majorem vel minorem reflexibilitatem, id est, dispositionem qua fit, ut in quodcumque medium incidant, faciliùs aut difficiliùs reflectantur. 3. Radios magis refrangibiles, simul

mul

mul eſſe magis reflexibiles. 4. Radios, qui refrangibilitatis gradibus inter ſe differunt, colores diverſos efficere.

Radii quales ſunt ii, qui procedunt a Sole, conſtant ex radiolis diversè refrangibilibus & per conſequens diversè reflexibilibus; hi radii vocantur heterogenei: Radioli qui componunt radios Solis, nominantur radii homogenei: Hi ſunt vel magis vel minùs refrangibiles, attamen omnis radius homogeneus colorem ſuum & proprium habet refrangibilitati ſuæ reſpondentem, iſque color nullis reflexionibus aut refractionibus mutari poteſt: Iſti radii ſecundùm colores quos efficiunt, dicuntur flavi, rubei, virides, &c. non quod reverà ſint colorati, ſed quod illis inſit diſpoſitio, ſenſationem hujus vel illius coloris in nobis excitandi.

Alborem radiorum Solis oriri ex radiis homogeneis apta portione inter ſe commixtis, patet ex eo quod Clar. Newtonus ex permixtione radiorum homogeneorum compoſuit radium, qui erat ejuſdem coloris & ejuſdem naturæ ac radius Solis: Inde poſſumus concludere omnes colores in rerum natura eſſe, vel colores radiorum homogeneorum, vel ex illis compoſitos. Experientia inſuper detectum eſt, radiorum omnium homogeneorum maximè refrangibilem eſſe radium violaceum, minimè verò refrangibilem radium rubeum. Ex dictis ſequitur radios homogeneos conſervaturos quendam ordinem inter ſe, & per conſequens colores etiam quos exhibent. Hoc experientiæ quoque congruit, nam trans Priſma, videmus colores hoc modo ſemper diſpoſitos, 1. ru-

beum, 2. aureum, 3. flavum, 4. viridem, 5. cæruleum, 6. indicum, 7. violaceum: Præter hos dantur adhuc varii intermedii colores, ita ut tot possint esse diversi, quot erunt genera radiorum refrangibilitate inter se differentium, & ex horum colorum varia inter se permixtione, orientur quamplurimi alii colores. Sequentia facilè nunc concipientur, sed probè annotandum est, quosdam ex duabus speciebus radiorum efficacium, de quibus actum est Pag. 8. majorem refractionem pati, quosdam verò minorem; Radii ergo incidentes cum radiis reflexis constituent angulos variæ magnitudinis: Quantitate horum angulorum igitur determinatâ, cætera omnia fluunt, qua de causa sequentem Demonstrationem instituamus.

Vid. Fig. 2. Circulus B D G F centro C & semidiametro N C descriptus, pluviæ guttam repræsentat; Linea A N unum ex radiis Solis denotat, qui post unam refractionem in N, post unam reflexionem in K & post aliam refractionem in F ad H perveniet, eritque radius primæ speciei radiorum efficacium: Si reflectatur a puncto F ad O, egredietur ex gutta per lineam L O; tunc autem erit radius secundæ speciei radiorum efficacium. Productis lineis A N & H F coïbunt in P. Supra A P & N K demittantur perpendiculares C D & C E. Tandem ducatur Diameter sive axis B G radio incidenti A N parallelus, & ponatur Sinum anguli incidentiæ ex aëre in aquam esse ad Sinum anguli refractionis ut I ad R. Fingamus nunc punctum incidentiæ N moveri & ferri a B ad Q, arcus K G augebitur & deinde minuetur, per consequens etiam

angu-

angulus APH, quem continent lineæ HN & HF productæ. Hac de causa radius HF vel magis vel minùs inclinabitur ad axem BG; puncto enim Incidentiæ N mutato, puncta reflexionis K & refractionis F mutabuntur, quapropter etiam inclinatio radii HF ad axem BG. Insuper dùm punctum Incidentiæ N movebitur a B in Q, angulus AML, quem continent lineæ AN & LO primò minuetur & deinde augebitur, quamobrem radius LO nunc minùs, nunc magis inclinabitur ad axem BG; quoniam etenim puncta reflexionis K & F mutantur, punctum refractionis O etiam mutabitur.

Porrò, necesse est ut radii qui vividos Iridis colores exhibent, paralleli & admodum contigui exeant ex gutta, quod autem in eo solo casu potest accidere, cùm HF maximè inclinatur ad axem BG, vel cùm angulus APH maximus est; In aliis enim casibus radii emergentes ex gutta, statim a sese invicem divergunt, ita ut pauci perveniant ad oculum Spectatoris. Eodem modo radii post duas reflexiones egredientes ex gutta, paralleli & contigui exeunt tantum in eo casu, ubi LO minimè inclinatur ad axem BG, vel ubi angulus AML minimus est: In quocumque alio casu radii nimis divergentes exeunt ex guttis, ut possint colores Iridis efficere.

Celeb. Whiston in Prælec: Phy: Matth: pag. 232. & seqq. geometricè demonstrat quod angulus APH maximus erit, sive quod inclinatio maxima, quam possunt habere radii post unam reflexionem è gutta emergentes, erit cùm ND, Sinus anguli NCD, est ad radium vel ad Sinum totalem NC, ut $\sqrt{II-RR}$,

ad $\sqrt{3}$ RR. In quo casu etiam NE, Sinus anguli NCE erit ad ND, ut 2 R, ad I. Præterea ibidem ostendit quod angulus AML erit minimus, vel quod inclinatio minima ad axem BG, quam possunt habere radii post duas reflexiones è gutta egredientes, erit ubi ND est ad CN, ut $\sqrt{II - RR}$, ad $\sqrt{8}$ RR. In quo casu NE erit ad ND, ut 3 R, ad I. Celeb. Newtonus in Opt: probat quod Sinus anguli incidentiæ in radiis minimè refrangibilibus, nempe in rubeis, est ad Sinum anguli refractionis ex aëre in aquam ut 108 ad 81. I ergo = 108, R = 81; unde si ineamus calculum, inveniemus angulum maximum APH, quem hi radii, post unam reflexionem emergentes, possunt conficcre, esse 42°. 2', & angulum minimum AML, quem iidem radii rubei post duas reflexiones è gutta egredientes possunt constituere, esse 50°. 57'. In radiis autem maximè refrangibilibus nimirùm violaceis Sinus anguli incidentiæ, ex aere in aquam, est ad Sinum anguli refractionis ut 109 ad 81; unde si novum calculum ineamus, inveniemus, quod angulus maximus, quem hi radii, post unam reflexionem emergentes, possunt efficere, sit 40°. 17'; & quod angulus minimus, quem iidem radii cærulei possunt constituere post duas reflexiones emergentes, sit 54°. 7'. His ita breviter expositis, aliam nunc ineamus Demonstrationem circa totius Iridis formationem.

Vid. Fig. 3. Lineæ AG, CI, DK & FM denotant radios, qui a centro Solis progredientes incidunt in guttas pluviæ G, I, K & M. Linea NO designat radium, quem Philosophi supponunt procedentem a centro Solis,

lis, qui productus transit per oculum Spectatoris a Sole aversi & per centrum ipsius Iridis: Illa Linea appellatur *Axis aspectus*. Omnes hos radios cùm procedant a Sole admodùm remoto, possumus pro parallelis cum axe aspectus habere. Nunc fingas ad oculum Spectatoris in N, plurimos radios reflecti, ut ex. gr. NM, NK, NI & NG, ita ut cum axe aspectus constituant angulos 40°, 17′; 42°, 2′; 50°, 57′; & 54°, 7′; Jam supponamus hos angulos circum latus commune NO circumagi, describent reliquis suis lateribus margines duorum arcuum VPKMQX, & ZRGISY. Porrò angulus FMN est 40°, 17′; nam per Prop. 29. L. 1. Eucl. est æqualis angulo MNO. Erit itaque angulus, in quo radii maximè refrangibiles, magna quantitate ad oculum poterunt pervenire: Suprà autem diximus, quod radii maximè refrangibiles semper colorem violaceum exhibeant; omnes igitur guttæ, quæ collocatæ erunt in Linea NM, reflectent ad oculum radios violaceos. Similiter, quoniam angulus DKN est æqualis angulo KNO 42°. 2′; erit angulus in quo radii minimè refrangibiles, magna quantitate post unam reflexionem ad pupillam in N possunt venire, gutta pluviæ K & omnes quæ erunt in linea NK, rubeæ videbuntur. Propter eandem causam guttæ inter K & M, radios intermediæ refrangibilitatis ad oculum reflectent, qui per consequens exhibebunt colores tali ordine, ut respondeant ipsorum refrangibilitatis gradibus, id est a parte exteriore ad partem interiorem procedendo, 1. rubeum, 2. aureum, 3. flavum, 4. viridem, 5. cæruleum, 6. indicum & 7. violaceum.

Insuper angulus CIN est æqualis angulo INO 50°,

 57′;

57′; erit itaque minimus angulus, in quo radii minimè refrangibiles, magna quantitate poterunt emergere ex guttis post duas reflectiones: Radii ergo isti per guttam I, sive per alias guttas in linea IN collocatas reflexi, efficient colorem rubeum. Præterea quoniam angulus AGN æqualis angulo GNO 54°. 7′. est minimus, in quo radii maximè refrangibiles, magna quantitate è guttis possunt egredi post duas reflexiones, radius reflexus GN & illi qui ei erunt maximè adjuncti, excitabunt colorem cæruleum. Nunc autem guttæ inter GI efficaces quoque erunt; reflectent enim ad oculum in N radios, qui cum axe aspectus constituent angulos intermedios angulis GNO & INO; exhibebunt ergo varios colores, ita tamen ut respondeant refrangibilitatis suæ gradibus; progrediendo a G in I talis erit iste ordo. 1. violaceus, 2. indicus, 3. cæruleus, 4. viridis, 5. flavus, 6. aureus & 7. rubeus. Denique quæcumque diximus de guttis M&K & de radiis quos reflectunt, possunt etiam convenire omnibus guttis, quæ collocatæ erunt in peripheriis PMQ & VKX, nam radii quos reflectunt ad N faciunt cum axe aspectus angulos æquales angulis MNO & KNO; quamobrem hæ guttæ rubeæ & violaceæ apparebunt. Eodem modo omnes radii reflexi in N, per guttas in peripheria ZGY positas, efficient colorem violaceum; radii reflexi ad oculum per guttas in peripheria RIS collocatas, colorem rubeum; radii autem quos reflectunt guttæ intermediæ, colores excitabunt intermedios.

Duo igitur arcus cœlestes formati erunt, quorum unus, qui interior dicitur, nempè arcus VPKMQX,

vivi-

vividior apparet, ex radiis qui unicam tantùm reflexionem in guttis pluviæ paſſi ſunt, effictus erit: Alter verò, ZRGISY, arcus exterior dictus, ex radiis qui poſt duas reflexiones ad oculum perveniunt; hujus colores debiliores videri debent, quoniam radius unaquaque reflexione languidior fit: Colores inſuper horum arcuum ordine omninò contrario erunt diſpoſiti. Hi arcus quoad latitudinem ſuam etiam differunt; arcus interioris latitudo minor eſt latitudine arcus exterioris: Latitudo arcus interioris menſuratur ex differentia duorum angulorum extremorum KNO & MNO, illi autem differunt quantitate 1°, 45′; hæc ergo erit latitudo arcus interioris; Exterioris latitudo erit 3°. 10′. nam anguli GNO & INO ea quantitate inter ſe diſcrepant. Eodem modo diſtantiam arcus interioris ab exteriore cognoſcemus; angulus KNO 42°, 2′ ab angulo INO 50°, 57′, differt quantitate 8°. 55′, gutta K diſtabit ita ab I, 8°. 55′. Quoniam angulus MNO eſt 40°, 17′ Diameter arcus interioris erit 80°, 34′; Cùm verò angulus INO eſt 50°, 57′, arcus exterioris Diameter erit 101°, 54′;

In iis omnibus, quæ hactenùs diximus, tantùm ad radios à centro Solis proficiſcentes attendimus; illæ ergo veræ eſſent latitudines arcuum, ſi Sol unicum eſſet punctum: At cùm illius latitudo ſit 30′, unaquaque latitudo iſta quantitate debet adaugeri, itaque latitudo arcus interioris erit 2°. 15′; latitudo autem exterioris 3°, 40′; Horum diſtantia inter ſe imminuetur dimidio gradu, non ſecus ac illorum Diametri; diſtantia ergo erit 8°. 25′; arcus interioris Diameter 80 . 4′, exterioris 101°, 24′. Ut hæc omnia confirmaret

ret Celeb: Newtonus quantùm potuit accuratè illas dimensus est, comperitque mensuras congruere cum iis quas statuisset. Attamen fatendum est Iridem tanta latitudine nunquam conspicuam esse; hoc fit quoniam color violaceus & indicus rarò apparent propter radios albos, a nube reflexos, quibuscum radii violacei & indici commiscentur; ex hac permixtione oritur color quidam purpureus, quem etiam videmus cùm Iris maximè vivida apparet.

Hanc methodum explicandi Iridis Phœnomenon, maximè confirmat experimentum factum a Claris: Cartesio. Suspendatur nimirùm globus vitreus aquâ repletus puta in K, si illum in tali situ aspiciamus, ut radii reflexi ad oculum nostrum in N, constituant cum radiis Solis in illum incidentibus, angulum circiter 42°. 2′; videbimus colorem rubeum; si angulus factus fuerit paulò minor deprimendo globum, videbimus aureum, si de novo paulisper deprimatur, flavum, deinde viridem, tandem cùm angulus erit circiter 41°. apparebit color cæruleus. Si globus demittatur infra M, nulli ampliùs videbuntur colores, si verò attollatur in I, ita ut radii reflexi a globo ad oculum constituant cum radiis incidentibus angulos circiter 50°, 57′, statim apparebit color rubeus, illum paulatim elevando videbimus post colorem rubeum, aureum, deinde flavum, deinde viridem, tandem cæruleum; Si supra G attollatur, nulli ampliùs conspicui fient colores. Adde huic experimento ea, quæ observantur in guttis aquæ fontis salientis vento huc & illuc dispersis: modo enim inter eas & Solem simus collocati, & corpus maximè illuminatum non sit ultra positum, plurimæ

colo-

coloratæ videntur, imo aliquando arcus ſat perfectus apparet.

Totius Iridis formatione demonſtrata, ſingularia illius Phænomena nunc ad examen revocabimus; videbimuſque an omnia ſecundùm noſtram Hypotheſin poſſint explicari.

1. *Spectator ſemper eſt inter Solem & pluviam cadentem* Ratio hæc eſt; Iris exterior & interior formantur ex radiis Solis variè refractis & reflexis per guttas pluviæ: Has autem percipere tantùm poſſumus in eo ſitu; ſi enim guttæ ſint inter nos & Solem, reflectent radios verſus ipſum aut in regionem nobis oppoſitam.

2. *Figura Iridis plerumque eſt circularis.* Cum aptitudo guttarum ad Iridem formandam pendeat ex ipſarum diſtantia ab axe aſpectus, vel ex angulis quos conſtituunt cum axe aſpectus & cum radiis quos reflectunt, guttæ efficaces debent neceſſariò eſſe diſpoſitæ circa ipſum axem aſpectus; ſed ut hoc meliùs concipiatur, brevem ſubjiciamus Demonſtrationem. Angulus MNO eſt 40°, 17′ ut jam ſuprà diximus, Vid. Fig. 3. gutta M quæ ſub iſto angulo videtur, exhibet colorem violaceum; ſupponamus nunc iſtum angulum MNO circumagi circa latus ſuum NO, punctum M deſcribet peripheriam circuli MQTP, qui erit baſis alicujus coni, cujus axis eſt linea NO. Omnes igitur guttæ, quæ erunt ut gutta M in peripheria iſtius circuli, ſi illuminentur per Solem, efficient colorem violaceum, nam cum radiis quos reflectunt ad N & cum axe aſpectus faciunt angulos 40°, 17′ æquales angulo MNO. Imo hæ guttæ violaceæ, niſi eſſent collocatæ in peripheria MQTP, vel alium vel

nullum colorem exhiberent Spectatori in N, quoniam angulos vel majores vel minores constituerent cum radiis, quos reflecterent ad N & cum axe aspectus. Eadem demonstratione instituta in angulum KNO & in omnes alios, sequitur quod figura arcus interioris & exterioris debeat esse circularis, & colores in circulis dispositi. Sed est & alia ratio, quare arcus cœlestis tam accuratè rotundus videatur: Non probè possumus judicare de distantia objectorum magno intervallo a nobis dissitorum; quæ autem ultra certum terminum sita sunt, etsi inæqualiter distent, tamen æquè remota apparent; Indè judicamus omnes guttas coloratas esse in eodem plano, cùm admodùm probabile sit, quasdam esse propiores, quasdam remotiores ab oculo.

3. *Arcus cœlestis interior & exterior habent certam determinatam latitudinem*; Rationem istius Phænomeni superiùs attulimus pag. 15. Hic tantùm addemus, quod cum Solis Diameter apparens non semper sit eadem, latitudines horum arcuum non precisè debeant esse eædem omni tempore.

4. *Iridis arcus eò major est portio circuli, quò Sol minùs est elevatus supra Horizontem & è contrà.* Patet hoc ex ipsa definitione axis aspectus, cùm enim sit linea recta ducta a centro Solis, transiens per oculum Spectatoris, & per centrum Iridis, inde liquet quod quò Sol altior erit eò citiùs demergetur in terra axis aspectus, & quo depressior erit Sol, eò magis accedet ad parallelismum cum Horizonte axis aspectus; Hinc quò magis centrum Iridis erit inferius, eò minor portio circuli erit supra Horizontem, & quò magis erit superius, eò major portio circuli conspicua erit. Ex

his

his tres eliciemus veritates; 1. quod altitudo Solis tanta esse possit, ut axis aspectus non longè ab oculo terram ingrediatur, unde fiet ut angulus vel superficies coni, in qua arcus cœlestis videri debet, terrâ omnino erit occultata: Cùm Sol sese ad hunc modum habebit, nunquam videbimus Iridem; hoc quoque cum experientia convenit, nam quando Solis altitudo superat 41°, 46′, interior arcus cœlestis, etsi pluat in regione Soli opposita, non apparet; si Sol adhuc magis sit elevatus, neque arcus exterior conspicuus fit. 2. Si Spectator in planitie collocatus sit, nunquam arcum cœlestem majorem circiter semicirculo videbit: Supponamus enim Solem versari in Horizonte, axis aspectus radet terram, & centrum Iridis erit in superficie terræ; dimidia ergo pars totius coni erit supra Horizontem, & spectator in hoc situ videbit arcum cœlestem æqualem semicirculo; altitudo oculi Spectatoris, cùm nullius sit momenti, nihil hac in re poterit immutare. 3. Si Spectator in loco excelso situs sit & Sol sit in Horizonte, centrum Iridis sat notabiliter erit elevatum supra Horizontem, idcirco arcus cœlestis semicirculo major videbitur; Quinimò locus adeo poterit esse excelsus, ut Iris tanquam circulus integer videatur. Si tunc accidat ut nubes aliqua partem superiorem istius Iridis obtegat, arcus inversus apparebit.

5. *Arcus cœlestis est semper portio circuli qui determinatam magnitudinem habet.* Diameter enim ut supra demonstravimus, arcus interioris est 80°, 4′; arcus verò exterioris 101°. 24′. Attamen distantia pluviæ cadentis ab oculo Spectatoris poterit mutationem afferre magnitudini circuli, nam quò remotiores erunt

guttæ pluviæ cadentis eò major apparebit circulus, & è contra eò minor, quò guttæ erunt propiores oculo Spectatoris, qui hos duos circulos ſub iiſdem angulis tamen videbit.

6. *Arcus cœleſtis aliquando videtur inclinatus:* accidit hoc nimirùm cùm probè poſſumus judicare de diſtantia guttarum efficacium, videmuſque quaſdam guttas aliis remotiores eſſe ab oculo noſtro, quod poterit fieri, ſi ventus aliquis impellat guttas inferiores Iridis ad Spectatorem, ita ut hæ ab illo non tam remotæ ſint ac guttæ ſuperiores; tunc arcus cœleſtis debet apparere inclinatus versùs Horizontem.

7. *Arcus cœleſtis cornua inæquali intervallo nonnunquam abeſſe videntur.* Quamobrem & quandonam hoc accidat ſequenti modo explicamus. Concipiamus primò axem aſpectus perpendiculariter in planum arcus cœleſtis incidere; triangulum rectangulum ad ſiniſtrum conſtituet cum radio efficaci & cum ſemidiametro Iridis; ad dextrum conſtituet ſecundum triangulum rectangulum, cum alio radio efficaci & cum altera ſemidiametro: Si axis aſpectus nunc inclinetur ad planum Iridis, non ampliùs conſtituet cum ſemidiametris angulos rectos, ſed ad partem ſiniſtram faciet angulum acutum, ad dextram verò angulum obtuſum: Hæc inclinatio nullam mutationem affert angulis, ſub quibus videmus guttas coloratas; & quoniam judicamus de diſtantia guttarum efficacium ex coloribus vel magis vel minùs vividis quos exhibent, ſanè guttæ quæ a ſiniſtra erunt, multò propiores oculo, quam quæ a dextra, videbuntur: Jam cùm hæ duæ ſpecies guttarum cornua Iridis efficiant, hæc neceſſariò inæqualiter diſtan-

diſtantia apparebunt: Inſuper judicabimus etiam illam Iridem extra axem aſpectus collocatam eſſe, quia ſemper pro centro arcus cœleſtis habemus punctum, quod æquali ſpatio ab utroque cornu diſtans nobis videtur. Quoties igitur pluvia reſpectu Spectatoris ita decidet, ut cum illius axis aſpectus ad unam partem conſtituat angulum acutum & ad alteram obtuſum, toties Spectator videbit cornua Iridis illo modo diſpoſita.

8. *Arcus cœleſtis fugit ſequentes, fugientes verò ſequitur.* Singuli Spectatores habent ſuum axem aſpectus particularem, Iridem illiuſque colores ſub certis determinatis angulis vident, hinc unuſquiſque Spectator conſtituet cum ſuo axe aſpectus iſtos angulos, qui ſibi ſoli poterunt eſſe alicujus uſus ad guttas coloratas Iridis percipiendas, & per conſequens Iridem peculiarem videbit. Inde ſequitur quod arcus cœleſtis, ſi Spectator ad illum accedat vel ab illo recedat, videbitur mutare locum, modò ejus cornua cum objectis quibuſdam fixis poſſint comparari.

9. *Iris aliquando inverſa apparet.* Unam rationem, quâ Iris nonnunquam ita videtur, pag. 19. explicuimus; en aliam, quâ idem poteſt accidere. Supponamus Spectatorem in medio lacu collocatum, Solem verò admodum eſſe elevatum: Sol ſui imaginem in ſuperficie aquæ pinget, quæ imago Iridem poterit efficere modo pluvia decidat in parte Spectatoris; ſi imago etenim Solis reflectat radios ad guttas pluviæ, ita ut hi cum axe aſpectus Spectatoris, quem in hac occaſione ſupponimus procedentem a centro imaginis, angulos 40°, 17′; & 42°, 2′; conſtituant, Iris apparebit inverſa, & illius colores admodum debiles; quia,

nempe nubes partem ſuperiorem arcus cœleſtis abſcondit, & quia radii colorati per plures reflexiones, magnam partem ſuarum virium jam amiſerunt.

10. *Iris aliquando interrupta & ab omni norma aberrare videtur.* Illud ex variis cauſis oritur, nam ex: gr: ſi ventus aliquis flet, poterit guttas pluviæ planas efficere, inde quædam mutatio accidet in refractionibus radiorum & per conſequens in coloribus Iridis. Præterea ſi pluere deſierit in quadam parte, vel ſi nubes aut aliud corpus radios Solis intercipiat, Iris interrupta apparebit; Quod ſi hæc impedimenta tollantur, vel pluvia de novo decidat, ſtatim arcus cœleſtis regularis videbitur.

En præcipua Iridis Phænomena, quæ ex noſtra Hypotheſi facili negotio explicari poſſunt: Silentio præterimus omnes arcus cœleſtes extraordinarios, de quibus locuti ſunt plurimi Philoſophi; Omnes ferè per noſtram Hypotheſin explanari poſſunt. Poterit tamen fieri, Iridem quamdam ita aberrare ab omni norma, ut illam minùs poſſimus explicare; quod non orietur ex falſitate noſtræ Hypotheſeos, ſed ex eo, quod non attenti fuerimus ad ea omnia, quæ tunc temporis in aëre acciderunt: Hoc igitur, quominus hanc Sententiam pro vera & certa habeamus, non debet eſſe impedimento.

POSITIONES.

I.

ABsque omnibus regulis Logicæ vulgaris, an argumentum concludat nec ne, cognosci potest.

II.

Ideæ nostræ oriuntur partim a Deo, partim a nobismet ipsis, partim a sensibus nostris.

III.

Dantur ideæ innatæ.

IV.

Ideam Dei distinctam habemus, non vero adæquatam.

V.

Extensum cogitationis subjectum esse posse, absurdum est.

VI.

Essentia mentis sita est in actuali & singulari cogitatione.

VII.

Deus mentem posset annihilare, si vellet.

VIII.

Mens per dissolutionem partium perire non potest.

IX.

Ex interitu corporis, non sequitur mentem perire:

X.

Absque Revelatione, Deum illam nolle annihilare probari potest.

XI.

Homines perpetuo Summum Bonum exoptant.

XII.

Affectus nobis dati sunt a Deo, ut conservaremus individuum nostrum.

XIII.

Terram moveri circa Solem demonstratum est.

XIV.

Major vel minor appropinquatio Solis ad terram calorem nec minuit, nec auget.

XV.

Nulla datur Attractio.

XVI.

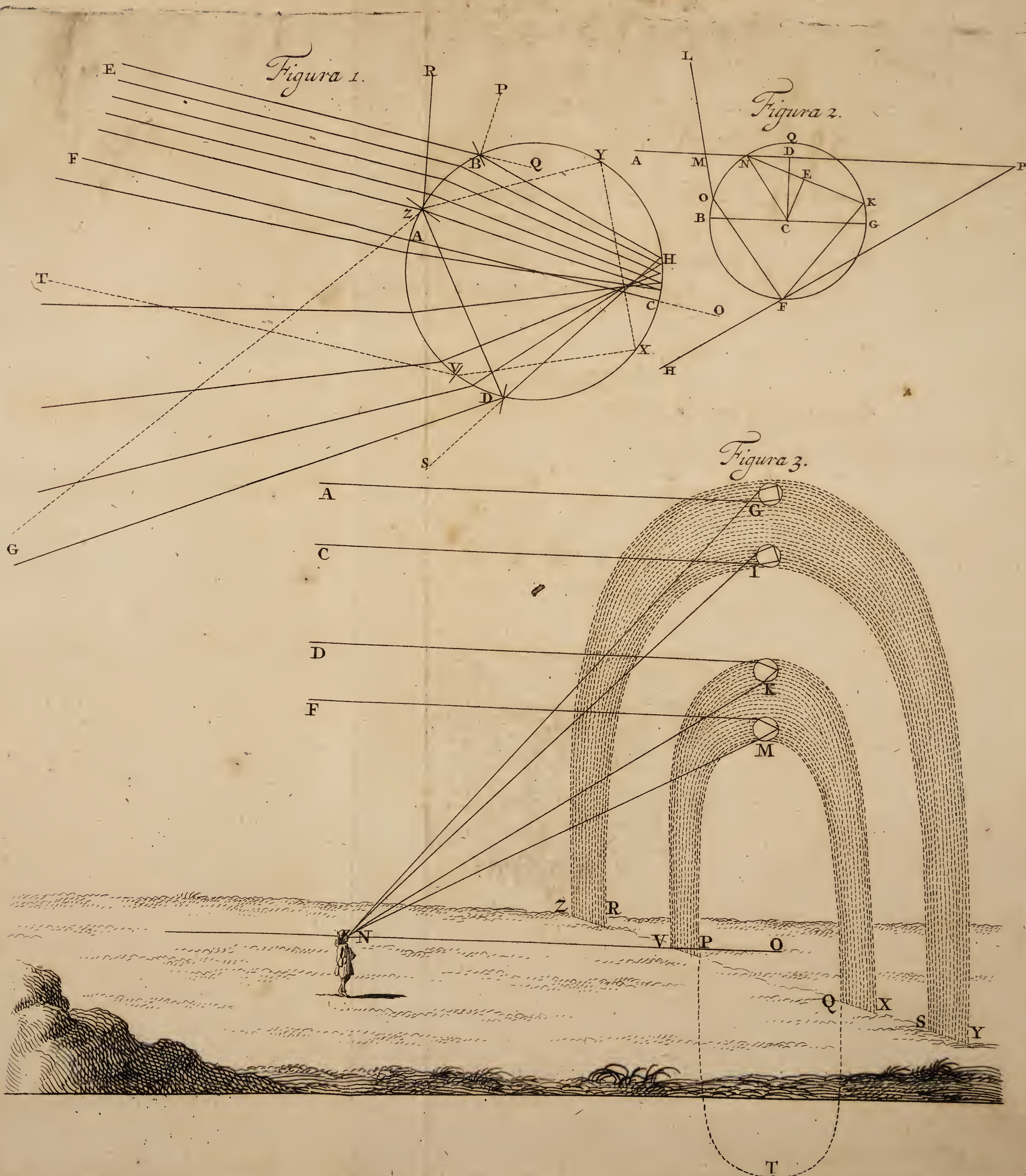
Bestias esse mera automata negamus.

XVII.

Iridem apparuisse ante Diluvium absque temeritate possumus asserere.

FINIS.




Figura 1.
E
R
P
F
B
Q
Y
Z
A
H
T
C
O
X
V
D
S
G
L
Figura 2.
Q
D
A
M
N
P
E
O
K
B
C
G
F
H
Figura 3.
A
G
C
I
D
K
F
M
Z
R
N
V
P
O
Q
X
S
Y
T